ВѢСТНИКЪ ОПЫТНОЙ ФИЗИКИ и ЭЛЕМЕНТАРНОЙ МАТЕМАТИКИ.

XV Сем. **№ 169.** № 1.

Отъ редакціи.

Съ выходомъ настоящаго № 169 журналъ нашъ вступилъ въ 8-й годъ изданія.

Условія подписки на текущее учебное полугодіе (XV-ый семестръ—съ 20 авг. по 31 дек. 1893 г.) остаются безъ измѣненія; подробности указаны на обложкѣ. Тамъ-же, въ каталогѣ нашихъ изданій, поименованы всѣ вновь выпущенныя брошюры и тѣ изъ прежнихъ, кои имѣются еще въ продажѣ. Въ ближайшихъ №№ будетъ помѣщенъ также каталогъ книгъ, сданныхъ въ нашъ книжный складъ для продажи, и продолженіе каталога физическихъ приборовъ, изготовляемыхъ по заказамъ черезъ посредничество нашей редакціи въ одесской мастерской Завадскаго и К⁰. *)

Благодаря милостиво оказываемой намъ поддержкѣ со стороны Его Сіятельства Господина Министра Народнаго Просвѣщенія, выражающейся назначеніемъ незначительныхъ но ежегодныхъ субсидій, изданіе «Вѣстника Оп. Физики» можно теперь, какъ надѣемся, считать установившимся. Въ виду этого, редакція задалась нынѣ цѣлью расширить нѣсколько свои скромныя задачи и, придавъ уже журналу характеръ періодическаго учебнаго пособія, сдѣлать его вмѣстѣ съ тѣмъ центромъ болѣе оживленнаго, скажемъ даже—болѣе интимнаго обмѣна мыслей между тѣми членами русскаго физико-математическаго кружка, коимъ угодно было примкнуть къ числу нашихъ сотрудни-

---

*) См. „В. О. Ф.“ № 164 и слѣдующіе

ковъ и читателей. Тотъ обычный журнальный способъ обмѣна мнѣній и взглядовъ, какой практикуется въ большинствѣ спеціальныхъ изданій и сводится къ печатанію статей, замѣтокъ и пр. за подписью авторовъ и по усмотрѣнію редакціи, становится уже недостаточнымъ и слишкомъ, такъ сказать, оффиціальнымъ съ того времени, когда кружокъ читателей журнала сформировался вполнѣ, ибо если такой способъ удовлетворяетъ сотрудниковъ, то не всегда его можно признать удовлетворительнымъ по отношенію къ читателямъ, коимъ приходится довольствоваться пассивною ролью безотвѣтныхъ слушателей. Неудивительно, поэтому, если такая роль кажется имъ подчасъ скучной... Журнальная статья—это все таки только *лекція*, между тѣмъ какъ встрѣчается также потребность и въ научной *бесѣдѣ*. Возбудить въ печати какой нибудь вопросъ—еще не всегда значитъ выяснить его на столько, чтобы заинтересовать имъ другихъ. Точно также не всякій отвѣтъ подлежитъ быть принятымъ къ свѣдѣнію безъ дебатовъ, дополненій, исправленій и пр. Вотъ почему спеціальные журналы съ замкнутымъ составомъ сотрудниковъ вянутъ, сохнутъ и умираютъ, а различныя общества, пользующіяся правомъ засѣданій, нарождаются и живутъ, не скучая, при гораздо меньшемъ сравнительно числѣ участниковъ.

Достаточно-ли ясно опредѣляются этими немногими словами наши стремленія? Или, лучше сказать, удалось ли намъ передать нынѣ на словахъ то, что въ теченіе семи лѣтъ мы доказывали на дѣлѣ, стремясь неотступно *всѣхъ* читателей «Вѣстника» превратить въ его сотрудниковъ? Если да, если мы успѣли убѣдить васъ, господа, что все, что печатается на этихъ страницахъ, за чьей бы то ни было подписью, подлежитъ вашему обсужденію, вашей критикѣ, поправкамъ, дополненіямъ и пр., что редакція наша, уважая чужія мнѣнія, старается собирать таковыя, а не навязывать вамъ ихъ безаппеляціонно, то примите-же, просимъ васъ, къ свѣдѣнію, что дальнѣйшее преуспѣваніе и развитіе этого единственнаго физико-математическаго популярнаго журнала въ Россіи зависитъ теперь уже болѣе отъ васъ самихъ, чѣмъ отъ редакціи. Наша задача въ главной ея части, уже выполнена: мы доказали, что у насъ можетъ существовать, помимо учебниковъ и сборниковъ задачъ, спеціально-учебный журналъ, о цѣлесообразности котораго просимъ судить не по числу его платныхъ подписчиковъ, а по числу его сотрудниковъ и читателей, ибо мы говоримъ здѣсь не о возможности изданія, а объ его смыслѣ. Когда же смыслъ изданія выяснился вполнѣ и свелся къ пользѣ того коллективнаго труда, какой концентрируется въ «Вѣстникѣ» и къ удовольствію, этимъ трудомъ доставляемому, то, очевидно, ближайшей нашей задачей должно быть регулированіе и развитіе этого труда путемъ привлеченія къ соучастію возможно большаго кружка любителей. Къ этимъ послѣднимъ мы и обращаемся нынѣ съ просьбой сдѣлать нашъ журналъ еще болѣе оживленнымъ и интереснымъ для нихъ-же; тѣхъ же *читателей*, которые, не желая или стѣсняясь принять участіе въ сотрудничествѣ и вступить съ нашей редакціею въ корреспонденцію, предпочитаютъ свои знанія и мнѣнія оставлять про себя,—тѣхъ предупреждаемъ, что, не зная ихъ требованій, никто изъ сотрудниковъ не можетъ и принимать ихъ въ разсчетъ.

Есть вопросы, приступать къ рѣшенію которыхъ нельзя иначе, какъ коллективно. Сюда относятся, напримѣръ, изученіе разныхъ физико-географическихъ условій путемъ отдѣльныхъ наблюденій, а также всѣ тѣ вопросы изъ области педагогіи, коихъ рѣшеніе должно основываться на статистикѣ. Намъ кажется также, что къ той же категоріи можно было бы отнести и вопросъ объ установленіи русской научной физико-математической терминологіи, вопросъ, который мы однажды уже подымали и къ которому еще вернемся. Пользуясь открытіемъ въ г. Одессѣ съ начала текущаго учебнаго года физико-математическихъ педагогическихъ курсовъ*), мы предвидимъ также возможность выдвинуть, какъ тему для совмѣстной съ нашими читателями разработки, забытый вопросъ о методикѣ элементарнаго курса физики. Результаты коммиссіи изъ членовъ Новороссійскаго общества естествоиспытателей, собирающейся подъ предсѣдательствомъ проф. Шведова для выработки нормальнаго каталога физическихъ кабинетовъ для учебныхъ заведеній, дадутъ намъ новую еще тему, и т. д. Вообще постановка такихъ вопросовъ, въ рѣшеніи коихъ могло бы принять добровольное участіе возможно большее число читателей «Вѣстника», кажется намъ въ высшей степени желательной, и мы просимъ, разъ на всегда, страницы нашего журнала считать для предлагающихъ такіе вопросы открытыми и даже—свободными.

Съ своей стороны, для начала, мы предлагаемъ нынѣ нижеслѣдующій загадочный вопросъ, для выясненія его общими силами, по скольку это окажется возможнымъ:

Что такое блудящіе огоньки?

Всѣ о нихъ слышали, многіе—кое что читали, но кто ихъ видѣлъ? Что это такое въ дѣйствительности—физико-химическое явленіе, или только легендарная сказка? Пора бы, кажется, этотъ по крайней мѣрѣ вопросъ считать рѣшеннымъ, а между тѣмъ онъ и понынѣ остается открытымъ, ибо ни физика, ни химія, ни физическая географія серьезно имъ, за недостаткомъ достовѣрныхъ данныхъ, не занималась. Затѣмъ, что тутъ за связь, и есть ли она, съ желеобразными кусками, бѣлаго или желтоватаго цвѣта, какого то вещества, находимыми, какъ утверждаютъ нѣкоторые, послѣ проливныхъ дождей именно тамъ, гдѣ наблюдались блудящіе огоньки?

Болѣе подробная статья, посвященная этому вопросу, и не вошедшая въ настоящій №, печатается въ слѣдующемъ № 170; въ дополненіе къ ней просимъ сообщить намъ все, что читателямъ нашимъ извѣстно о блудящихъ огонькахъ, какъ по личному ихъ наблюденію, такъ и изъ различныхъ источниковъ съ возможной оцѣнкой степени ихъ достовѣрности.

Кромѣ корреспонденціи, вызываемой такого рода вопросами, а также нашей просьбой сообщать редакціи о всякихъ выдающихся мѣ-

*) См. „В. О. Ф.“ № 161 стр. 110—112 и № 164 стр. 172—174.

стныхъ явленіяхъ и событіяхъ, по скольку таковыя относятся къ области наукъ физико-математическихъ, мы бы желали еще привлечь корреспонденцію по личнымъ, такъ сказать, вопросамъ, предлагаемымъ открыто одними изъ читателей, и отвѣтамъ на таковые, присылаемымъ другими читателями. Съ такими личными вопросами, просьбами дать тѣ либо другія указанія, справки и пр. къ намъ часто обращаются и теперь, но отвѣчать на всѣ подобныя частныя письма—и затруднительно, и далеко не всегда возможно. Въ виду этого, мы открываемъ съ текущаго XV-го семестра рубрику

открытыхъ вопросовъ и отвѣтовъ,

при чемъ просимъ, для ознакомленія съ условіями и значеніемъ такого посредничества, прочесть въ отдѣлѣ «Разныхъ извѣстій» настоящаго № увѣдомленіе объ имѣющемъ издаваться въ Парижѣ съ начала будущаго 1894 года «Посредникѣ математиковъ» (Intermédiaire des mathématiciens), который навелъ насъ на мысль придать и нашему «Вѣстнику» характеръ подобнаго же посредника между русскими читателями, въ области вопросовъ по элементарной математикѣ и физикѣ. Мы убѣждены, что такое посредничество, при достаточной распространенности нашего журнала, принесло бы весьма значительныя услуги членамъ русской физико-математической семьи, если бы только они сами пожелали относиться къ нашей редакціи не столь церемонно, какъ это было до сихъ поръ, и не столь безучастно къ своимъ коллегамъ сочитателямъ, чтобы не желать, съ высоты своего знанія, отвѣтить на то, чего не знаетъ другой.

Какъ вопросы такъ и отвѣты могутъ быть печатаемы, согласно желанію ихъ авторовъ, или за ихъ подписью, или—подъ избраннымъ псевдонимомъ, или—безъ всякой подписи; во всѣхъ случаяхъ, однакожъ, фамиліи и адресы авторовъ должны быть извѣстны редакціи, которая гарантируетъ точное выполненіе поставленныхъ корреспондентами условій.

Редакторъ-Издатель *Э. К. Шпачинскій.*

Адресъ: для корреспонденціи—г. Одесса, Редакція «Вѣстника Опытной Физики».

Городской: г. Одесса, ~~Софіевская №. 16.~~

Канатная №9

Старое и новое о нѣкоторыхъ простѣйшихъ физическихъ явленіяхъ.

ДАВЛЕНІЕ ВОЗДУХА.

Глава вторая.

Новое.

(*Продолженіе* *)

Изложу то, что могу сообщить новаго, въ видѣ ряда опытовъ— отчасти новыхъ, отчасти дополненныхъ старыхъ, — въ томъ порядкѣ, какой кажется мнѣ наиболѣе естественнымъ при элементарномъ изложеніи ученія о давленіи воздуха.

Опытъ I. Возьмемъ двухколѣнную трубку АВС открытую съ обоихъ концовъ. Конецъ С снабженъ краномъ, который можно закрыть. Въ трубкѣ налита ртуть или иная какая либо жидкость. Жидкость эта въ обоихъ колѣнахъ стоитъ на одной высотѣ. Чрезъ отверстіе крана С вдуемъ нѣсколько воздуха въ трубку и закроемъ кранъ во время самаго вдуванія, когда уровень жидкости въ колѣнѣ СВ достаточно понизится. Увидимъ, что жидкость въ закрытомъ колѣнѣ будетъ стоять ниже, чѣмъ въ открытомъ колѣнѣ. Заключаемъ, что чрезъ вдыханіе новаго количества воздуха въ колѣно СВ мы привели воздухъ въ сжатое состояніе, вслѣдствіе чего онъ обнаружилъ давленіе на жидкость и заставилъ ее опуститься въ одномъ колѣнѣ и въ то же время подняться въ другомъ. Разность уровней жидкости измѣряетъ произведенное сжатіе. Если откроемъ кранъ при С, избытокъ воздуха выйдетъ, сжатіе прекратится и жидкость вернется къ прежнему уровню.

Если чрезъ отверстіе крана мы втянемъ въ себя нѣсколько воздуха изъ трубки и закроемъ кранъ въ то время, какъ колонна жидкости въ колѣнѣ СВ достаточно поднимется, то будемъ имѣть случай, обратный первому. Жидкость въ колѣнѣ СВ будетъ стоять выше, чѣмъ въ колѣнѣ АВ. Чѣмъ уравновѣшивается давленіе колонны жидкости, стоящей въ колѣнѣ СВ выше, чѣмъ въ колѣнѣ АВ, и какъ вообще объяснить явленіе? Явленіе объяснится, если допустимъ, что воздухъ въ открытомъ колѣнѣ находится въ состояніи сжатія и давитъ тамъ на поверхность жидкости сильнѣе, чѣмъ въ закрытомъ колѣнѣ, гдѣ количество его уменьшено, Но если воздухъ въ открытомъ колѣнѣ находится въ сжатомъ состояніи, то въ сжатомъ состояніи находится онъ и во всей комнатѣ, ибо состояніе его въ колѣнѣ и комнатѣ одинаково. Вслѣдствіе этого, когда два колѣна открыты, давленіе въ томъ и другомъ уравновѣшивается. Когда въ колѣнѣ СВ воздухъ сжатъ, онъ давитъ сильнѣе, а когда разрѣженъ, —слабѣе, чѣмъ въ открытомъ колѣнѣ.

Общее заключеніе: окружающій насъ воздухъ, среди котораго производятся опыты, находится въ сжатомъ состояніи и давитъ на всѣ находящіеся въ немъ предметы.

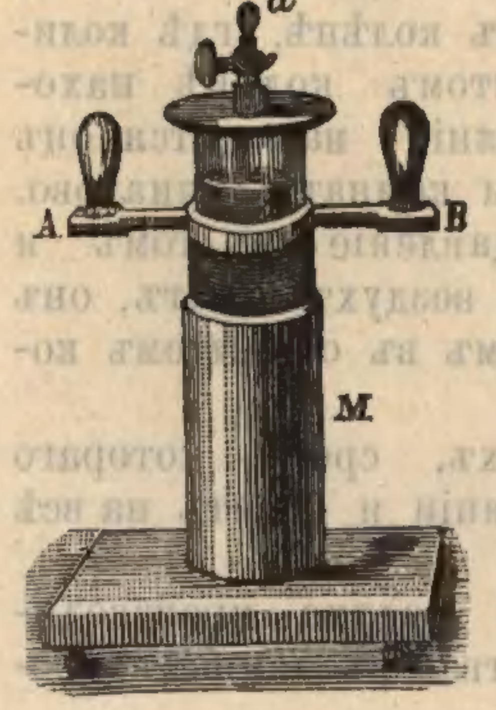
Въ описанномъ опытѣ сжатіе и разрѣженіе воздуха производилось чрезъ увеличеніе и уменьшеніе его количества въ данномъ про-

*) См. „Вѣстникъ Оп. Физики“ № 166.

странствѣ, помощью процесса вдуванія и вдыханія, который самъ нуждается въ объясненіи. Въ слѣдующемъ опытѣ, основанномъ на новомъ принципѣ, сжатіе и разрѣженіе воздуха производится, *при томъ же его количествѣ*, чрезъ измѣненіе занимаемаго имъ пространства.

Опытъ II. Имѣемъ сосудъ *весь* наполненный жидкостью. Чрезъ пробку, залитую сверху тою же жидкостью, плотно входитъ трубка также наполненная жидкостью до нѣкотораго уровня. Въ верхней части трубки находится воздухъ, отдѣленный отъ окружающаго воздуха ртутью, заключающеюся въ манометрѣ, вставленномъ вверху въ трубку. Если ввести трубку въ сосудъ, когда въ манометръ не налито еще ртути, и налить ртуть, когда трубка будетъ уже въ сосудѣ, то легко, нѣсколько подымая и опуская трубку, достигнуть того, что жидкость внутри трубки будетъ стоять при нѣкоторомъ уровнѣ *mm*, а ртуть въ обоихъ колѣнахъ манометра будетъ находиться на одинаковой высотѣ. Можемъ заключить, что по отношенію къ сжатію, воздухъ внутри трубки находится въ томъ же состояніи, какъ окружающій воздухъ. Станемъ опускать трубку въ сосудъ. Такъ какъ количество и объемъ жидкости останутся безъ перемѣны, то жидкость въ трубкѣ будетъ находиться при томъ же уровнѣ *mm* (незначительное измѣненіе произойдетъ лишь отъ погруженія въ жидкость сосуда нѣкоторой новой части стекла трубки). Воздухъ же вверху трубки будетъ, занявъ меньшее пространство, сжатъ. Манометръ обнаружитъ это сжатіе тѣмъ, что ртуть въ открытомъ каналѣ его будетъ стоять выше, чѣмъ въ соединенномъ съ внутреннимъ воздухомъ. Наоборотъ, станемъ поднимать трубку изъ сосуда, жидкость сохранитъ прежній объемъ и прежній уровень *mm* (съ небольшимъ пониженіемъ вслѣдствіе выхода нѣкоторой части стекла трубки изъ сосуда). Манометръ покажетъ разрѣженіе: въ открытомъ каналѣ ртуть будетъ стоять ниже чѣмъ въ другомъ. Доказавъ, что окружающій насъ воздухъ находится въ состояніи сжатія, слѣдуетъ рѣшить вопросъ: на сколько значительно это сжатіе и какъ велико давленіе, долженствующее происходитъ отъ него на всѣ омываемые воздухомъ предметы? Для разрѣшенія этого вопроса можно прибѣгнуть къ слѣдующему пріему.

Опытъ III. Фиг. 1 изображаетъ снарядъ (исполненный въ мастерской фирмы Швабе въ Москвѣ), состоящій изъ двухъ цилиндровъ, входящихъ одинъ въ другой помощью винтовой нарѣзки. Верхняя часть внутренняго цилиндра стеклянная, закрываемая тщательно притертою стекляною пластинкою. Наполнимъ весь снарядъ жидкостью, наложимъ пластинку и, давъ избытку жидкости выйти чрезъ отверстіе крана, закроемъ этотъ послѣдній. Если помощью ручки AB вращать внутренній цилиндръ такъ, что онъ будетъ постепенно выходить изъ наружнаго, то внутренній объемъ снаряда чрезъ это увеличится. Объемъ жидкости останется безъ измѣненія, но она не будетъ уже наполнять всю его внутренность. Сверху образуется безвоздушное пространство. (Строго говоря, наполненное паромъ жидкости, количество



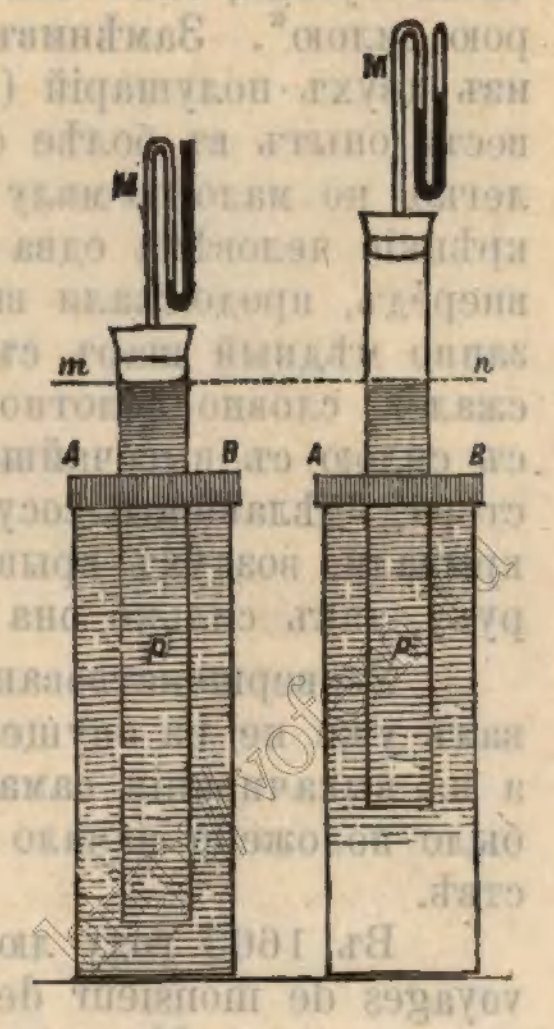
Фиг. 1.

котораго въ случаѣ жидкости мало летучей, какъ напримѣръ глицеринъ, крайне незначительно. Давленіе наружнаго воздуха съ большою силою прижметъ пластинку сверху. Взявшись за ея края, можно будетъ весь снарядъ поднять на воздухъ. Если откроемъ кранъ, воздухъ стремительно войдетъ внутрь снаряда и пластинку легко будетъ отнять.

Образовавшаяся пустота сохраняется въ снарядѣ не долгое время. Чрезъ обороты винта, даже мелко нарѣзаннаго, воздухъ силою давленія вгоняется въ снарядъ и, подымаясь болѣе или менѣе замѣтными пузырьками, мало-по-малу наполняетъ безвоздушное пространство. Смазываніе оборотовъ винта саломъ затрудняетъ вторженіе воздуха.

Опытъ IV. Указанный въ опытѣ II пріемъ погруженія трубки въ сосудъ, *весь* наполненный жидкостію, можетъ быть обращенъ въ способъ образованія безвоздушнаго пространства. Способъ этотъ, какъ показало испытаніе, весьма удобенъ по крайней своей простотѣ. Исполненіе снаряда не требуетъ даже особенной тщательности, такъ какъ воздухъ не имѣетъ пути для проникновенія въ образовавшееся безвоздушное пространство.

На фиг. 2 изображенъ снарядъ, подобный тому, который служилъ для опыта II. Входящую въ сосудъ, совершенно наполненный жидкостью, трубку P закроемъ притертою пластинкой или заткнемъ, какъ изображено на фигурѣ, каучуковою пробкою въ тотъ моментъ, когда трубка эта *вся* наполнена жидкостью. (На фигурѣ каучуковая пробка представлена снабженною закрытымъ съ одного конца манометромъ, употребляемымъ при воздушныхъ насосахъ для опредѣленія степени пустоты). Станемъ поднимать трубку изъ сосуда. Ощутимъ значительное препятствіе. Удерживая сосудъ, побѣдимъ это препятствіе. Замѣтимъ, что вверху трубки (фиг. 2) обнаружится пространство, не наполненное жидкостью, такъ какъ жидкость эта, наполнявшая весь снарядъ, сохранитъ свой объемъ. Въ пространствѣ этомъ не можетъ быть воздуха, ибо ему не откуда было туда проникнуть. Образовалось, слѣдовательно, безвоздушное или пустое пространство (или по крайней мѣрѣ—въ случаѣ пробки съ манометромъ—заключающее въ себѣ очень разрѣженный воздухъ, распространившійся изъ манометра). Чтобы безвоздушное пространство образовалось и сохранилось, необходимо, какъ сказано, значительное усиліе. Если не удерживать трубку и сосудъ въ разъединеніи, трубка съ силою сама опустится въ сосудъ.



Фиг. 2.

Снаряды, описанные подъ рубрикою опытовъ III и IV, основаны нами на новомъ началѣ, довольно близкомъ къ тому, на которомъ Отто фонъ Герике основалъ свои первые опыты съ образованіемъ пустого пространства. Описывая изобрѣтеніе магдебургскаго бургомистра, обыкновенно забываютъ, что первые

его насосы и опыты основывались вовсе не на расширенiи воздуха, а на иномъ совсѣмъ началѣ.

Въ знаменитомъ сочиненiи своемъ „Experimenta nova magdeburgica de vacuo spatio" фонъ-Герике такъ описываетъ первый свой опытъ.

„Винная бочка наполнялась водою и тщательно задѣлывалась, чтобы воздухъ не проходилъ. Внизу приставлялся мѣдный насосъ и помощью его выкачивалась вода, которая *по натуральной тяжести* должна опускаться, оставляя по себѣ пространство, пустое, безъ воздуха или иного тѣла... Насосъ былъ, какой употребляется на пожарахъ, съ поршнемъ, тщательно сдѣланнымъ, и двумя кожаными клапанами, изъ которыхъ внутреннiй въ отверстiи насоса, служилъ для вхожденiя воды въ насосъ, а внѣшнiй для выпусканiя ея. Насосъ прикрѣплялся къ нижней части бочки помощью желѣзнаго кольца и четырехъ гвоздей. Въ первый разъ гвозди сломались; ихъ замѣнили болѣе крѣпкими. Наконецъ достигли того, что три сильные человѣка, тащившiе поршень, могли выгнать воду черезъ внѣшнiй клапанъ. Слышался звукъ во всѣхъ частяхъ бочки, какъ бы звукъ воды сильно кипящей, и продолжался, пока бочка на мѣсто выкаченной воды наполнилась воздухомъ. Надо было помочь какъ-нибудь этому злу. Сдѣлана была малая бочка и вставлена въ большую. Насосъ съ длинною шейкою, продѣланною сквозь стѣнку большой бочки, прикрѣплялся къ малой, наполненной водою. Въ большую тоже налита вода и работа возобновилась. Вода была вытянута изъ малой бочки и на мѣсто себя оставила несомнѣнно пустое пространство. Но когда день склонялся къ вечеру, работы кончились и всякiй шумъ умолкъ, слышенъ былъ измѣнчивый и прерывистый звукъ, точно поющей птички, и такъ цѣлые три дня. Наконецъ, открыто было отверстiе малой бочки и найдено, что она въ значительной части наполнена воздухомъ; однако же была нѣкоторая часть пустая, такъ какъ при открыванiи воздухъ вошелъ съ нѣкоторою силою". Замѣнивъ деревяную бочку большимъ мѣднымъ сосудомъ изъ двухъ полушарiй (магдебургскiя полушарiя), Герике могъ произвести опытъ въ болѣе совершенной формѣ. „Въ началѣ поршень ходилъ легко, но мало-по-малу двигать его сдѣлалось такъ трудно, что два крѣпкiе человѣка едва справлялись. Когда, двигая поршень взадъ и впередъ, продолжали выкачиванiе, надѣясь удалить весь воздухъ, внезапно мѣдный шаръ съ большимъ шумомъ, при общемъ ужасѣ, такъ сжался, словно полотно, измятое въ рукѣ, или какъ будто брошенъ былъ съ силою съ высочайшей башни. Причину приписали небрежности мастера, сдѣлавшаго сосудъ недостаточно круглымъ". Когда кранъ открывали, воздухъ врывался стремительно и небезопасно было налагать руку, такъ сильно она притягивалась.

Усовершенствованный способъ образованiя пустоты Герике основалъ уже не на опущенiи жидкости въ сосудѣ вслѣдствiе ея тяжести, а на выкачиванiи самаго воздуха, пользуясь его упругостью. Этимъ было положено начало воздушнаго насоса въ нынѣшнемъ его устройствѣ.

Въ 1663 году любознательный путешественникъ Монкони („Les voyages de monsieur de Monkonys", книга, изданная его сыномъ), проѣзжая черезъ Магдебургъ, былъ у Герике. „Утромъ 22 октября 1663

г.,—пишетъ, онъ,—я посѣтилъ Отто де-Герике, бургомистра, очень свѣдущаго въ пневматикѣ. У него видѣлъ безчисленное множество сосудовъ для доказательства упругой силы воздуха, между прочимъ два мѣдныхъ полушарія, которыя, когда вытянуть изъ нихъ воздухъ, тридцать лошадей не въ состояніи раздѣлить... Видѣлъ также шаръ, повѣшанный на нѣкоторой высотѣ, шейкою внизъ, изъ котораго вытянутъ воздухъ. Когда прикладывали къ шейкѣ четырехугольную бутылку и открывали кранъ, бутылка лопалась, но если бутылка была круглая, то не лопалась. Прикладывая руку къ отверстію шара, чувствуешь какъ она втягивается. Помощью такого шара, привѣсивъ его къ чашкѣ вѣсовъ, Герике свѣсилъ воздухъ".

Большое значеніе имѣетъ то обстоятельство, что въ историческомъ ходѣ ученіе о вѣсѣ воздуха и о пустотѣ, доказываемой барометрическимъ опытомъ, предшествовало разъясненію вопроса объ упругости воздуха въ связи съ общимъ ученіемъ о давленіи жидкостей. Это отразилось и на самомъ способѣ изложенія главы о давленіи воздуха. Въ нашихъ руководствахъ исходнымъ пунктомъ этой главы берется обыкновенно опытъ Торричелли, который и предлагается какъ первое, наиболѣе элементарное доказательство воздушнаго давленія. Но для начинающаго связь этого опыта съ атмосфернымъ давленіемъ далеко не проста, а представленіе о воздухѣ, какъ тяжеломъ грузѣ, давящемъ внизъ, можетъ вести къ неправильнымъ заключеніямъ. Чтобы идти болѣе логическимъ и легче усвояемымъ путемъ, главу о давленіи воздуха надлежитъ начинать (какъ мною и сдѣлано въ настоящемъ трудѣ) указаніемъ опытовъ, свидѣтельствующихъ о давленіи воздуха вслѣдствіе его упругости при сжатіи и расширеніи, и затѣмъ уже переходитъ къ давленію вслѣдствіе той упругости, какую атмосферный воздухъ имѣетъ, будучи сжатъ тяжестью собственныхъ слоевъ, и къ опыту Торричелли.

Начало, на которомъ основаны мои снаряды, состоитъ въ томъ, что если мы увеличимъ объемъ пространства, наполненнаго нелетучею жидкостью и притомъ такъ, что никакое тѣло извнѣ въ пространство это проникнуть не можетъ, то поверхъ жидкости, сохраняющей свой объемъ, въ пространствѣ этомъ должна образоваться пустота на столько совершенная, на сколько можно пренебречь количествомъ образующагося въ ней пара жидкости.

Опытъ V. Опытъ Торричелли съ барометрической трубкою. Опускаемъ описаніе по общеизвѣстности опыта. Замѣтимъ только, что при производствѣ этого опыта обыкновенно забываютъ дополнить его принадлежащимъ Торричелли же опытомъ замѣщенія ртути водою, о которомъ мы упоминали выше.

Опытъ VI. Это опытъ, на которомъ основанъ такъ называемый барометръ съ вѣсомъ. Барометрическая трубка со ртутью виситъ на коромыслѣ вѣсовъ, будучи открытымъ концемъ погружена въ чашку со ртутью. Вѣсы показываютъ вѣсъ не только стекла, но и находящейся въ трубкѣ ртути. Прежде появленія моего курса физики не было обращено вниманія, что опытъ этотъ принадлежитъ еще Паскалю, и его считали открытіемъ болѣе поздняго времени. О Паскалѣ не упоми-

паетъ Радо (Radau), подробно излагающій исторію барометра съ вѣсомъ. „Трубка съ колонною ртути, говоритъ Паскаль въ „Nouvelles expériences touchant le vide“ (VI expérience), если свѣсить ее, не вынимая отверстія изъ ртути и сохраняя ея положеніе, вѣситъ столько, сколько вѣситъ вещество трубки вмѣстѣ со столбомъ ртути, въ ней заключающимся. При этомъ пространство надъ ртутью можетъ быть велико или мало по произволу“.

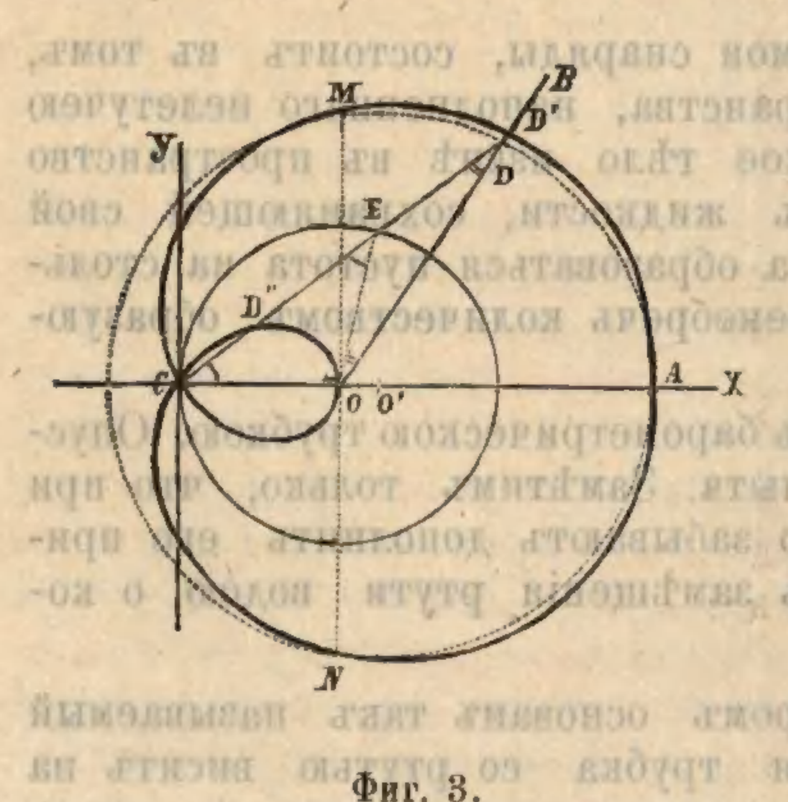
Опытъ VII. Общеизвѣстный опытъ съ графиномъ, внутри котораго воздухъ разрѣжается горѣніемъ нѣсколькихъ бумажныхъ полосокъ. Облупленное сваренное яйцо, вложенное въ отверстіе графина, атмосфернымъ давленіемъ втѣсняется, по мѣрѣ охлажденія внутренняго воздуха, внутрь графина и наконецъ входитъ въ него съ значительнымъ шумомъ. Было-бы полезно снабдить графинъ манометромъ, который показывалъ-бы степень разрѣженія внутренняго воздуха.

Проф. *Н. Любимовъ.*

(Продолженіе слѣдуетъ).

КЪ ТРИСЕКЦІИ УГЛА.*)

Года три тому назадъ, въ редакцію „В. О. Ф.“ былъ присланъ приборъ для дѣленія острыхъ угловъ на три равныя части, съ описаніемъ теоріи его построенія и съ просьбою разъяснить ошибку, если таковая дѣйствительно существуетъ. Приборъ былъ весь металлическій, исполненъ довольно тщательно, и могъ въ самомъ дѣлѣ служить для практической трисекціи угла. Не прилагаю здѣсь его рисунка, такъ какъ устройство его достаточно понятно изъ нижеслѣдующей его теоріи.



Фиг. 3.

Изъ вершины даннаго угла AOB опишемъ окружность произвольнымъ радіусомъ $r = OC$. Отложивъ на OA четверть того же радіуса r до точки O' и принявъ ее за центръ, опишемъ другую окружность $O'A$ радіусомъ $= \frac{7}{4} r$. Точку пересѣченія D этой второй окружности со стороною угла OB соединимъ съ точкою C и пересѣченіе E прямой DC съ первою окружностью соединимъ съ центромъ O. Тогда (по мнѣнію автора) уголъ EOD даетъ $\frac{1}{3}$ AOB, потому что, при всякомъ положеніи сѣкущей CD, отрѣзокъ ея ED, заключающійся между двумя окружностями, всегда равенъ радіусу r и, вслѣдствіе это-

---

*) Сообщено въ одномъ изъ засѣданій Мат. Отд. Новоросс. Общ. Естеств. по вопр. Элем. Мат. и Физ. 1893 г.

го, изъ равнобедренности треугольниковъ DEO и EOC легко видѣть, что $\angle EOD = 1/_3$ AOB и $\angle ECO = 2/_3$ AOB.

Теорія эта, повидимому, оправдывалась при помощи прибора, состоявшаго изъ металлическихъ линеекъ AC, CD, OE, OD и O′D′, способныхъ вращаться около шарнировъ въ C, въ O и въ O′ (слегка расшатанныхъ, однакожъ) а потому, можетъ статься, автору и въ самомъ дѣлѣ казалось, что имъ найдено геометрическое и столь простое въ добавокъ рѣшеніе неразрѣшимой задачи. *)

На самомъ дѣлѣ, однакожъ, отрѣзокъ ED не равенъ радіусу r; ему равенъ нѣсколько большій отрѣзокъ ED′. **) Иными словами: геометрическимъ мѣстомъ конца отрѣзка ED′, равнаго радіусу r, при вращеніи сѣкущей CD около C, будетъ не окружность O′A, а нѣкоторая кривая AD′MC, носящая названіе *кордоиды*. Кривой этой построить при помощи циркуля и линейки нельзя, а лишь по точкамъ; откладывая при различныхъ положеніяхъ вектора CD′ отрѣзки равные r отъ точки E какъ внѣ такъ и внутрь окружности OC и соединивъ эти точки, получимъ замкнутую кривую четвертой степени AD′MCOD″CN, сердцевидная форма которой дала, вѣроятно, поводъ назвать ее „кордоидой“.

Если выразить уравненіемъ то основное свойство кордоиды, что, при всякомъ углѣ $DCO=\varphi$, радіусъ векторъ $CD'=CE+r$, и $CD''=CE-r$, то, называя этотъ радіусъ векторъ черезъ ϱ, будемъ имѣть: $\varrho=2r\cos\varphi\pm r$.

Обобщая эти два уравненія, найдемъ

$$(\varrho-2r\cos\varphi)^2=r^2, \quad . \; . \; . \; . \; . \; (1)$$

что и представляетъ уравненіе кордоиды въ полярныхъ координатахъ.

Принявъ точку C за начало прямоугольныхъ осей координатъ CX и CY, не трудно получить уравненіе той же кривой въ прямолинейныхъ координатахъ:

$$(x^2+y^2-2rx)^2=r^2(x^2+y^2), \quad . \; . \; . \; . \; (2)$$

уравненіе, какъ видимъ, 4-ой степени.

Если же отнесемъ къ тѣмъ же осямъ уравненіе круга O′A, (представленнаго на чертежѣ пунктиромъ), то будемъ имѣть зависимость:

$$2(x^2+y^2)=r(3r-5x) \quad . \; . \; . \; . \; . \; (3).$$

Теперь не трудно будетъ убѣдиться, во 1-хъ, что упомянутый кругъ вообще не сливается съ кордоидой и имѣетъ съ нею лишь три общія точки: A — въ которой онъ касается кордоиды, и M и N — въ коихъ онъ ее пересѣкаетъ (уравненія (2) и (3) даютъ для y тождественныя значенія только при $x=3r$ и $x=r$), и что, во 2-хъ, обѣ эти кривыя весьма незначительно расходятся между общими точками

*) Въ свое время, объ этомъ „открытіи“ были извѣстія во многихъ нашихъ газетахъ.

**) Для наглядности, на нашемъ чертежѣ разстояніе между точками D и D′ преувеличено.

M и A или N и A, чѣмъ и объясняется возможность вышеупомянутаго прибора и нѣкоторая расшатанность его шарнирныхъ скрѣпленій. (При подстановкѣ въ (2) и (3) значеній для x отъ $x=r$ до $x=3r$, для y получаются значенія весьма близкія; такъ, напр., для $x=2r$, что соотвѣтствуетъ наибольшему различію, имѣемъ: для кордоиды

$$y = \pm r \sqrt{\frac{1+\sqrt{17}}{2}} \; (= \text{приб.} \pm r.\ 1{,}6004),$$

а для круга $y = \pm r \sqrt{\frac{5}{2}}$ (= приб. $\pm r$. 1,5811) т. е. получается различье менѣе чѣмъ на $^1/_{50}\, r$. *)

Послѣ всего изложеннаго не удивительно вовсе, если авторъ указаннаго способа трисекціи угла, построивъ по точкамъ часть кордоиды MA, принялъ ее за дугу круга и, найдя построеніемъ ея центръ O′, основалъ на этомъ свой приборъ. Открытое, такимъ образомъ, свойство кордоиды близко подходить въ одной своей части къ дугѣ круга, свойство—быть можетъ—ранѣе не замѣченное, на мой взглядъ весьма интересно въ томъ еще отношеніи, что даетъ намъ не механическій, а строго геометрическій способъ *приближенной* трисекціи угла, достаточно точный для практическихъ цѣлей.

Въ заключеніе напомню, что существуетъ еще другая кривая—*конхоида*, аналогичная кордоидѣ, примѣнимая къ дѣленію угла на 3 равныя части. **) Для построенія ея по точкамъ достаточно, поступая какъ прежде при построеніи кордоиды и оставивъ точку C какъ полюсъ вращенія вектора, замѣнить направляющую окружность O прямою MON. ***)

Эр. Шпачинскій.

---

*) На нашемъ чертежѣ точки: D′ — кордоиды и D — круга, почти соотвѣтствуютъ $x=2r$; очевидно, что при столь малой разности ординатъ, точки эти должны бы почти совпадать при взятомъ размѣрѣ чертежа. Въ виду этого, повторяю, часть кордоиды MAN умышленно представлена у насъ болѣе отступающею отъ окружности, чѣмъ бы слѣдовало.

**) См. любую исторію математики (Никомедъ).

***) Можно, слѣдовательно, сказать, что при переходѣ направляющей прямой въ окружность, проходящую черезъ полюсъ, конхоида переходитъ въ кордоиду. Подобно этому, напримѣръ, если смотрѣть на параболу какъ на геометрическое мѣсто точекъ равноудаленныхъ отъ полюса и нѣкоторой прямой (директрисы), парабола эта переходитъ въ гиперболу когда директриса превращается въ замкнутую (не безконечно большую) окружность и полюсъ остается внѣ ея, и — въ эллипсъ, когда полюсъ остается внутри ея.

РЕЦЕНЗІИ.

Ключъ къ рѣшенію ариѳметическихъ задачъ на всѣ «правила». Составилъ Н. В. Шпаковичъ, Кіевъ 1893. Стр. 39.

Опытъ систематизаціи употребительнѣйшихъ ариѳметическихъ задачъ по [redacted] Составилъ А. А. Терешкевичъ. Москва 1893. Ц. 30 к. стр. 100.

Заглавіе первой изъ разсматриваемыхъ нами брошюръ сразу заставляетъ нѣсколько скептически отнестись къ труду автора: - *ключъ* къ рѣшенію задачъ *на всѣ «правила»!* Просматривая этотъ „ключъ", невольно приходишь въ недоумѣніе — зачѣмъ понадобилось автору, если только онъ знакомъ съ алгеброй, искажать общепринятый пріемъ рѣшенія задачъ помощью уравненій и преподносить это искаженіе въ видѣ изобрѣтеннаго имъ ключа; если же авторъ дѣйствительно не знакомъ съ алгеброй, то предлагаемый имъ способъ рѣшенія задачъ дѣлаетъ, пожалуй, честь его изобрѣтательности, но вмѣстѣ съ тѣмъ вызываетъ сожалѣніе о времени, потраченномъ на изобрѣтеніе, которое въ болѣе совершенной [redacted] простой формѣ дается въ алгебрѣ.

Чтобы познакомить читателя съ методомъ автора, позволимъ себѣ сдѣлать нѣсколько выписокъ изъ его брошюры, удерживаясь отъ дальнѣйшихъ комментаріевъ, такъ какъ эти выписки, думаемъ, будутъ говорить достаточно краснорѣчиво сами за себя. Замѣтимъ только, что общей характеристики своего метода авторъ не даетъ [redacted] вся его брошюра состоитъ изъ ряда задачъ, рѣшаемыхъ имъ по методу своего „ключа".

Задача. (Стр. 7 и слѣд.) „Со станціи А вышелъ въ 7 часовъ утра поѣздъ [redacted] идетъ къ станціи В, проходя по 40 верстъ въ часъ, а въ 10 часовъ утра того же дня вышелъ поѣздъ изъ В и идетъ къ А со скоростью 30 верстъ въ часъ. Разстояніе между А и В 960 верстъ. Когда и на какомъ разстояніи отъ А эти поѣзда встрѣтятся?"

„Разсуждаемъ: Если число, показывающее разницу между 7 и 10 часами, умножимъ на 40 *верстъ* (у автора вездѣ множитель именованное число), то узнаемъ, сколько верстъ успѣлъ *проѣхать*(?) (отъѣхать) первый поѣздъ изъ (отъ) А, до выѣзда втораго поѣзда изъ В; а если какое то неизвѣстное число часовъ умножимъ на 40 верстъ, то получимъ, сколько верстъ проѣхалъ первый поѣздъ *одновременно* (курсивъ подлинника) со вторымъ и до встрѣчи съ нимъ; если же то же самое неизвѣстное число часовъ умножимъ на 30 верстъ, то получимъ, сколько второй поѣздъ проѣдетъ верстъ до встрѣчи съ первымъ, а сумма этихъ трехъ произведеній составитъ 960 верстъ—разстояніе между А и В, — откуда неизвѣстное число часовъ, сложенное съ разностью 7 и 10 часовъ, укажетъ—чрезъ сколько часовъ поѣзда встрѣтятся, а разность между 960 верстами и числомъ верстъ, пройденныхъ вторымъ поѣздомъ, укажетъ на (?) разстояніе отъ А".

Теперь авторъ беретъ вмѣсто данныхъ въ задачѣ чиселъ произвольныя меньшія, подбираетъ ихъ однако такъ, чтобы они соотвѣтствовали тѣмъ отвлеченнымъ соотношеніямъ, которыя указаны въ разсужденіи, и—для наглядности--числа, соотвѣтствующія даннымъ, печатаются жирно, а рядомъ съ искомыми ставится въ скобкахъ знакъ вопросительный или восклицательный. Такимъ образомъ составляется „ариѳметическая теорема" (терминъ автора), соотвѣтствующая данной задачѣ.

„А поэтому, взявъ соотвѣтственно въ теорему: вмѣсто разности между 7 и 10 часами какое-нибудь произвольное число 2, вмѣсто неизвѣстнаго числа часовъ умноженныхъ на 40 — 4, вмѣсто 40 — 5, вмѣсто 30 — 7, вмѣсто 960 — 58 и произведя соотвѣтственныя дѣйствія, получимъ:

$$\mathbf{2}\times\mathbf{5}=10 \qquad \mathbf{58}-28=30(?)$$
$$4\times\mathbf{5}=20 \qquad 4+\mathbf{2}=6(?)$$
$$4\times\mathbf{7}=28$$
$$\mathbf{58}$$

и ясно видимъ, что неизвѣстное 6 можетъ быть найдено, если обнаружимъ 4, а послѣднее будетъ отыскано, если изъ общей суммы 58 вычтемъ слагаемое 10, со-

ставляющее произведеніе данныхъ 2 на 5, и полученное число раздѣлимъ на сумму множителей 5 и 7; а неизвѣстное 30 получимъ, если изъ общей суммы 58 вычтемъ слагаемое 28, составляющее произведеніе отысканныхъ 4 на 7. То есть:

$$\frac{58-(2\times 5)}{(5+7)}=4;\ 4+2=6(!);\ 58-(4\times 7)=30(!)$$

„За симъ, подставивъ соотвѣтственно въ эту теорему числа задачи и *произвевъ* (?) *съ* (?) ними указанныя дѣйствія, получимъ...“

Слѣдуетъ планъ рѣшенія задачи, выраженный словесно, и вычисленія надъ данными въ задачѣ числами. Заключивъ это вычисленіе восклицаніемъ: „Что и требовалось найти!“, авторъ добавляетъ:

„Въ этомъ методѣ рѣшенія задачъ и заключается, по нашему мнѣнію, самый истинный, простой, наглядный, общедоступный и чисто математическій путь къ отысканію неизвѣстнаго въ задачѣ, и примѣнимый ко всевозможнымъ ариѳметическимъ задачамъ“.

Сужденіе по поводу послѣдняго заключенія автора предоставляемъ сдѣлать читателю, мы же позволимъ себѣ, сохранивъ указанныя выше условія для обозначенія данныхъ и искомыхъ чиселъ, предложить ему вывести неизвѣстное изъ слѣдующихъ формулъ—уравненій

$$2(?)\times \mathbf{9}=18$$
$$3(?)\times \mathbf{6}=18$$
$$\overline{\mathbf{5}}$$

Разумѣется, рѣшеніе уравненій предполагается неизвѣстнымъ. Думаемъ, читатель не легко догадается, что изъ этихъ формулъ слѣдуетъ:

$$3(!)=\frac{5\times 9}{9+6},\quad \text{а}\ 2(!)=\frac{5\times 6}{9+6},$$

а между тѣмъ это „самый истинный, простой, наглядный и общедоступный способъ“ рѣшенія слѣдующей задачи (стр. 15):

„Куплено на равныя суммы нѣсколько штукъ индѣекъ и гусей, всего 32 штуки; причемъ индѣйка стоитъ 1 р. 50 к., а гусь 90 коп. Сколько было куплено тѣхъ и другихъ?“

Думаемъ, что этихъ выписокъ достаточно, чтобы выразить сожалѣніе о потраченномъ авторомъ трудѣ, хотя онъ и полагаетъ, что его методъ способенъ разрушить „убѣжденіе многихъ, что математика доступна только немногимъ“.

Вторая изъ разсматриваемыхъ нами книжекъ имѣетъ меньше претензій и преслѣдуетъ единственную цѣль — облегчить преподавателю подыскиваніе задачъ даннаго типа.

Въ послѣднее время появлялись уже труды, подобные разсматриваемому. Укажемъ, напр., на задачникъ для приготовительныхъ классовъ гимназіи Д. Гика, въ которомъ дается рѣшеніе одной типичной, „образцовой“ задачи, а при другихъ задачахъ того же типа указывается нумеръ этой образцовой; въ началѣ же книги въ видѣ оглавленія сгруппированы нумера задачъ одного и того же типа. „Опытъ систематизаціи задачъ“. Е. Д. Конашевича по идеѣ своей довольно близко подходитъ къ разсматриваемому „Опыту“, только типы задачъ въ немъ болѣе разнообразны. Польза такихъ сборниковъ для учителя несомнѣнна и съ этой стороны разсматриваемый трудъ заслуживаетъ вниманія на ряду съ другими, ему подобными.

Постараемся опредѣлить причину, вызвавшую появленіе такихъ сборниковъ и поставить нѣкоторыя условія, которымъ эти сборники должны удовлетворять, разъ уже они начинаютъ появляться.

Задачѣ въ курсѣ ариѳметики всегда придавали большое значеніе, но роль ея въ различныя, такъ сказать, педагогическія эпохи была не одинакова. Просматривая задачники, которые еще не такъ давно были въ употребленіи, мы замѣтимъ, что въ нихъ преобладаютъ задачи съ большими числами, требующія для отысканія неизвѣстнаго большого числа дѣйствій, условія же, связывающія искомое съ дан-

ными, на столько просты, что сама фабула задачи указываетъ на ходъ вычисленій. Такія задачи, очевидно, преслѣдуютъ въ значительной степени цѣль обученія вычисленіямъ. Въ задачникахъ послѣдняго времени обученіе вычисленіямъ отнесено на отвлеченные числовые примѣры, при выборѣ же задачъ съ условіями ставятъ себѣ иныя цѣли. Въ сборникѣ Евтушевскаго, напр., мы встрѣчаемъ задачи, цѣль которыхъ заставить ученика повторить тѣ разложенія чиселъ, которыя онъ раньше дѣлалъ на наглядныхъ пособіяхъ; встрѣчаются задачи, составленныя съ цѣлью выяснить смыслъ или оттѣнокъ того или другого дѣйствія, но въ большинствѣ случаевъ, предлагая ученику задачу, имѣютъ въ виду заставить его разобраться въ условіяхъ, связывающихъ искомое съ данными, почему выбираютъ задачи, гдѣ эта связь непосредственно, самою фабулою задачи не открывается и въ ея раскрытіи видятъ наибольшее педагогическое значеніе задачъ въ дѣлѣ развитія соображенія, находчивости и логики ученика. Какъ намъ кажется, роль задачъ въ этомъ отношеніи нѣсколько преувеличена, на что намекаетъ уже и то обстоятельство, что задачи этой категоріи стали подводить подъ типы и *изучать* эти типы. Но объ этой сторонѣ дѣла мы имѣемъ въ виду поговорить въ особой замѣткѣ, здѣсь же укажемъ лишь, что это постепенное усложненіе условій задачъ довели до того, что часто не только ученики среднихъ, но даже и лучшихъ способностей не въ состояніи рѣшить самостоятельно любую задачу изъ этихъ сборниковъ. На сколько полезно или вредно такое усложненіе задачъ, категорическаго отвѣта дать нельзя — это зависитъ отъ многихъ условій: отъ способа рѣшенія задачъ, отъ подготовки учениковъ къ ихъ рѣшенію, отъ относительной ихъ трудности для даннаго состава класса, отъ времени, которымъ располагаетъ учитель для ихъ рѣшенія, наконецъ отъ того, насколько своевременно ихъ рѣшеніе для даннаго возраста учениковъ и *насколько время, употребляемое на эти упражненія, не растрачивается въ ущербъ другимъ, болѣе продуктивнымъ работамъ учениковъ.* Обо всемъ этомъ мы опять таки имѣемъ въ виду поговорить въ отдѣльной замѣткѣ, здѣсь же мы обратимъ лишь вниманіе, что многими учителями, въ томъ числѣ авторомъ разсматриваемаго „Опыта", признается, что „для того, чтобы разъ постигнутый методъ (рѣчь идетъ о способѣ рѣшенія задачъ) учениками былъ усвоенъ, необходимо подобрать рядъ однородныхъ вопросовъ и задачъ, при рѣшеніи которыхъ прилагался бы данный методъ, и только послѣ *прочнаго* усвоенія его можно итти дальше", т. е. способъ рѣшенія задачи нужно *изучить* и въ этомъ смыслѣ задача перестаетъ уже быть средствомъ и является цѣлью. Ставъ на эту точку зрѣнія, посмотримъ, что могутъ дать сборники, преслѣдующіе исключительную цѣль расгруппировать задачи по типамъ, и дать достаточный матеріалъ, чтобы на немъ можно было набить руку учениковъ въ рѣшеніи задачъ.

Знать, какихъ типовъ бываютъ задачи и какіе типы задачъ встрѣчаются въ данномъ сборникѣ, учителю несомнѣнно необходимо, но что даетъ ученику учитель, обладающій этимъ знаніемъ, если онъ будетъ слѣдовать совѣту автора и *заучивать* способъ рѣшенія задачъ даннаго типа *исключительно* путемъ многократнаго повторенія его? Намъ кажется, что хотя такой пріемъ и можетъ оставить какой либо слѣдъ въ умѣ ученика (замѣтьте, что авторъ имѣетъ въ виду прежде всего „средне- и мало-способныхъ учениковъ"), то онъ во всякомъ случаѣ не будетъ соотвѣтствовать затраченному на него времени, а въ умѣ малоспособныхъ учениковъ можетъ вселить еще убѣжденіе въ томъ, что имъ доступно рѣшеніе лишь такихъ задачъ, типы которыхъ они уже *изучили* при помощи учителя. Послѣднее предположеніе не есть плодъ праздной фантазіи: мы имѣли случай не разъ убѣдиться въ неблаготворномъ вліяніи, напр., курса ариѳметики третьяго класса нашихъ среднеучебныхъ заведеній, гдѣ именно *изучаютъ* способы рѣшенія задачъ на такъ называемыя „спеціальныя правила" и изучаютъ ихъ спеціально. Вліяніе это всё рѣзче, разумѣется, и обнаруживается на мало-способныхъ ученикахъ, которыхъ главнымъ образомъ имѣетъ въ виду авторъ „Опыта" и съ которыми нерѣдко приходится репетировать курсъ этого класса. Въ большинствѣ случаевъ они совершенно отвыкаютъ вникать въ смыслъ условія задачи и стремятся прежде всего уловить, „на какое правило дана задача" и при томъ уловить по чисто внѣшнему признаку. Дѣйствительно, задачи эти обыкновенно пишутся по шаблонной формѣ, и самая форма выраженія задачи часто подсказываетъ ученику „на какое правило задача предложена". Сдѣлавъ это открытіе, ученикъ записываетъ ее въ принятомъ порядкѣ расположенія данныхъ и, говоря безъ достаточнаго сознанія много разъ повторявшіяся въ классѣ слова, рѣшаетъ ее по существу чисто механически. Попробуй-

те такому ученику предложить ту же задачу, но выраженную не въ обыкновенной шаблонной формѣ—онъ не узнаетъ ее и затруднится въ рѣшеніи. Какія напр., нелѣпости откалываютъ ученики, рѣшая задачи на учетъ векселей, когда въ нихъ валюта входитъ какъ данное, на выпускныхъ испытаніяхъ въ гимназіяхъ и реальныхъ училищахъ со всѣми этими пропорціональностями и шаблонными записями... Тотъ же ученикъ безъ этого изученія способа рѣшенія задачъ и безъ всякихъ шаблоновъ, а исключительно путемъ вниканія въ смыслъ задачи,—разумѣется, при условіи, что имъ хорошо усвоены всѣ условные термины, входящіе въ выраженіе задачи,—рѣшилъ бы эту задачу просто и осмысленно и не наговорилъ бы нелѣпостей. Выходитъ, что здѣсь переучили ученика. Если задать вопросъ: чему же слѣдуетъ учить въ ариѳметикѣ? то смѣло можно отвѣтить — между прочимъ тому, чему учатъ въ III классѣ гимназій и реальныхъ училищъ. Мы опасаемся, чтобы съ этими „типами задачъ", которые уже предлагаютъ *изучать*, не случилось бы чего либо похожаго на курсъ III класса гимназій и чтобы этотъ убійственный методъ не нашелъ себѣ приложенія въ курсѣ начальныхъ и городскихъ училищъ. Намъ думается, что если ужъ составлять сборникъ задачъ для изученія „типовъ", то должно прежде всего поставить себѣ цѣлью дать такой послѣдовательный подборъ задачъ, при которомъ, переходя отъ одной доступной ученику задачи къ другой, мы приведемъ его къ самостоятельному рѣшенію задачи даннаго типа.

Такого подбора задачъ въ разсматриваемомъ сборникѣ мы не находимъ; напротивъ того, мы видимъ въ немъ такое дробленіе задачъ на типы, при которомъ аналогичныя задачи относятся къ различнымъ типамъ.

Для примѣра приведемъ типы задачъ, разсмотрѣнные въ „Опытѣ" подъ №№ X, XI, XVII, XIX.

Типъ X. Задача. „У крестьянина на кормъ скотинѣ выходитъ 105 фунт. сѣна; каждой лошади онъ даетъ въ день 15 ф. а коровѣ 20 ф. сѣна. Сколько у него коровъ и сколько лошадей, если и тѣхъ и другихъ поровну?

Типъ XI. Извѣстныя задачи на встрѣчу курьеровъ.

Типъ XVII. Сюда авторъ включилъ два типа задачъ на бассейны; беремъ тотъ, въ которомъ бассейнъ наполняется или опоражнивается при совмѣстномъ и однородномъ дѣйствіи трубъ.

Типъ XIX. Требуется исполнить данную работу. Въ началѣ работаетъ одинъ работникъ, который въ единицу времени можетъ исполнить опредѣленное число единицъ работы; спустя нѣкоторое время къ нему прибавляютъ другого работника, успѣшность работы котораго опредѣлена подобно успѣшности работы перваго. Спрашивается, во сколько времени будетъ выполнена вся работа?

Всѣ эти задачи совершенно одного и того же типа. Въ типѣ X при одновременномъ уничтоженіи сѣна лошадьми и коровами требуется опредѣлить время полнаго уничтоженія его; въ типѣ XI при одновременномъ уничтоженіи двумя курьерами разстоянія, первоначально ихъ раздѣляющаго, требуется опредѣлить время полнаго его уничтоженія; въ типѣ XVII — при одновременномъ опорожниваніи бассейна трубами требуется опредѣлить время полнаго его опорожненія; въ типѣ XIX— послѣ опредѣленія остатка работы къ моменту начала совмѣстной работы двухъ работниковъ, требуется опредѣлить во сколько времени исчерпается этотъ остатокъ при совмѣстной работѣ двухъ рабочихъ. По условіямъ, даннымъ, способу рѣшенія—все это задачи совершенно одного и того же типа. Зачѣмъ же ихъ потребовалось раздѣлить и каждый типъ *изучать* самостоятельно? Когда мы выше говорили о пользѣ дѣленія задачъ на типы вообще, мы ни коимъ образомъ не имѣли въ виду такого мелкаго дробленія задачъ на типы и въ „Опытѣ", имѣющемъ въ виду дать руководящую нить *учителю* при выборѣ задачъ, прежде всего слѣдовало бы озаботиться большимъ обобщеніемъ этихъ типовъ.

Недоумѣваемъ мы также предъ такими типами задачъ, какъ № VIII „Задачи на прибыль и убытокъ" и № XII „Приведеніе къ единицѣ". Въ задачахъ № VIII мы ничего типичнаго въ смыслѣ условій, связывающихъ искомыя съ данными, не видимъ. Мы не отрицаемъ, что ученику для рѣшенія многихъ ариѳметическихъ задачъ, фабула которыхъ заимствована изъ коммерческаго міра, надо имѣть понятіе о прибыли и убыткѣ, но дѣлать какой то особый типъ задачъ изъ за словъ прибыль и убытокъ, которыя могутъ быть замѣнены перифразой съ употребленіемъ словъ больше и меньше, мы не видимъ основанія. Не понимаемъ также типа XII. Всякая задача на дѣленіе, есть задача на приведеніе къ единицѣ — неужели и это

нужно изучать, какъ особый типъ задачъ? Вотъ примѣры этого типа, взятые изъ разсматриваемаго „Опыта". „Шесть яблокъ стоятъ 12 коп. Сколько стоятъ 2 яблока?" „Въ 8 фунтахъ свѣчей 32 свѣчи. Сколько свѣчей въ 5 фунтахъ?"

Если рѣшеніе этихъ задачъ нужно изучать *какъ* особый *типъ*, то что же, по предположенію автора, дѣлаетъ учитель, когда выясняетъ ученикамъ смыслъ дѣйствій умноженія и дѣленія?

Въ заключеніе позволимъ себѣ повторить, что учителю полезно разобраться въ типахъ ариѳметическихъ задачъ и полезно въ двухъ отношеніяхъ. Во первыхъ это сдѣлаетъ его полнымъ хозяиномъ въ дѣлѣ выбора и рѣшенія задачъ, а во вторыхъ это дастъ ему возможность постепенно подготовить ученика къ уразумѣнію способа рѣшенія задачъ съ болѣе замысловатыми соотношеніями между искомыми и данными, обратить вниманіе на нѣкоторыя детали при рѣшеніи близкихъ между собою по ариѳметическому духу задачъ, дастъ ему критерій для оцѣнки того или другого способа рѣшенія задачи въ смыслѣ большей или меньшей его общности и не позволитъ ему огорошить ученика задачею, къ рѣшенію которой онъ не подготовленъ. Разсматриваемый „Опытъ" сослужитъ нѣкоторую пользу въ этомъ отношеніи учителю, который будетъ благодаренъ автору его также и за то, что онъ сгруппировалъ въ своей книжкѣ нумера задачъ одного и того же типа, помѣщенныхъ въ сборникахъ Гольденберга, Евтушевскаго и Малинина.

Ж.

НАУЧНАЯ ХРОНИКА.

Вліяніе низкихъ температуръ на ходъ химическихъ реакцій. Извѣстный французскій ученый Рауль Пикте (R. Pictet), изучая вліяніе очень низкихъ температуръ на химическія явленія, пришелъ къ весьма интересному и важному выводу, что при очень низкихъ температурахъ прекращаются всякія химическія реакціи. Заключеніе это сдѣлано имъ на основаніи 200 слишкомъ опытовъ. Такъ, никакой реакціи не происходитъ, если привести въ соприкосновеніе застывшую сѣрную кислоту, охлажденную до—125° съ порошкомъ ѣдкаго натра или ѣдкаго кали, имѣющимъ ту-же температуру. Если предоставить такой смѣси медленно нагрѣваться, то наступаетъ быстрая реакція по всей массѣ вещества при—80°, если взятъ былъ ѣдкій натръ, — и при—90°, когда сѣрная кислота смѣшана была съ ѣдкимъ кали. Подобные опыты были произведены съ содой, поташемъ, хлористымъ натріемъ, азотной кислотой. Растворъ сѣрной кислоты, содержащій 35 % H_2SO_4 не дѣйствуетъ при—85° на металлическій натрій, такъ что послѣдній сохраняетъ даже свой блескъ. Около — 50° происходитъ энергичная реакція со вспышкой. Сѣрная кислота дѣйствуетъ вполнѣ на хлористый барій лишь при—40°. Спиртовый растворъ лакмуса окрашивается въ красный цвѣтъ соляной кислотой при — 110°, а сѣрной при—105. Авторъ заключаетъ отсюда, что

1) Никакой химической реакціи не происходитъ ниже—125°, каковы бы ни были взятыя вещества.

2) Чувствительныя реакціи (лакмусъ и кислоты, фенолфталеинъ и щелочи) идутъ при болѣе низкихъ температурахъ, чѣмъ другія, менѣе чувствительныя, но весьма энергичныя ($Na + H_2SO_4$).

3) Въ каждой химической реакціи можно различить двѣ фазы: *a*) *медленная реакція*, идущая ниже предѣльной для каждой пары веществъ температуры, вызываемая либо электрической искрой, либо начинающаяся сама собою, и *b*) *массовая реакція*, происходящая тогда,

когда повышеніе температуры, производимое начинающими реагировать веществами, даетъ достаточно тепла, чтобы вся масса веществъ вступила въ реакцію. Если эта, образующаяся при реакціи теплота отнимается, то идетъ лишь медленная реакція; если же ее не отнимать, то температура быстро повышается, доходитъ до предѣльной и тогда происходитъ массовая реакція. Такимъ образомъ всякая химическая реакція требуетъ для своего начала нѣкотораго количества внѣшней энергіи: начальный періодъ реакціи есть періодъ отрицательной энергіи.

4) Повидимому электрическая искра наилучше возбуждаетъ медленную реакцію.

Такимъ образомъ всякая химическая реакція происходитъ лишь между опредѣленными предѣлами температуры. Для каждой пары веществъ существуетъ свой minimum температуры, за которымъ реакція прекращается, существуетъ и свой maximum, при которомъ и взятые вещества и возможные продукты ихъ взаимодѣйствія распадаются, диссоціируютъ на элементы. И та, и другая температура сильно измѣняются въ зависимости отъ взятыхъ веществъ. Для многихъ паръ веществъ эти предѣлы давно уже были извѣстны: (кислородъ и водородъ, кислородъ и уголь, азотъ и водородъ и т. д.). Опыты Пикте лишь обобщили это положеніе, показавъ, что и самыя энергичныя (т. е. выдѣляющія наиболѣе тепла) реакціи прекращаются, если очень сильнымъ охлажденіемъ отнимать образующуюся при реакціи теплоту.

В. Г.

ОПЫТЫ и ПРИБОРЫ.

Гармоноскопъ. А. Для полученія фигуръ Лиссажу я предлагаю брать жестяную полоску (какія употребляются для прикрѣпленія сюрпризовъ къ елкѣ), закрученную съ одного конца и плоскую съ другого (фиг. 4). Зажавъ плоскій конецъ въ тиски (или плоскогубцы) и заставивъ свободный конецъ колебаться, получимъ свѣтовую линію Лиссажу (опытъ нужно производить вблизи источника свѣта, напримѣръ, окна, лампы). Съ измѣненіемъ мѣста прикрѣпленія измѣняется и получаемая фигура.

Фиг. 4.

В. Другой приборъ для той же цѣли можно устроить такъ: согнуть проволоку, какъ показано на фиг. 5, и насадить на скрученный конецъ свѣтлую бусу или пуговку; свободные же концы проволоки зажать, какъ и въ предыдущемъ случаѣ. Теорія опыта ясна.



Фиг. 5.

Имѣется тѣло, колеблющееся въ двухъ взаимно перпендикулярныхъ плоскостяхъ, одной,—проходящей черезъ плоскость зажима, другой,—къ ней перпендикулярной. Дѣйствительно: колебанія въ этихъ двухъ плоскостяхъ даютъ прямыя линіи (простыя гармоническія колебанія). Но вслѣдствіе различія длинъ колеблющихся частей *ac* и *ab* происхо-

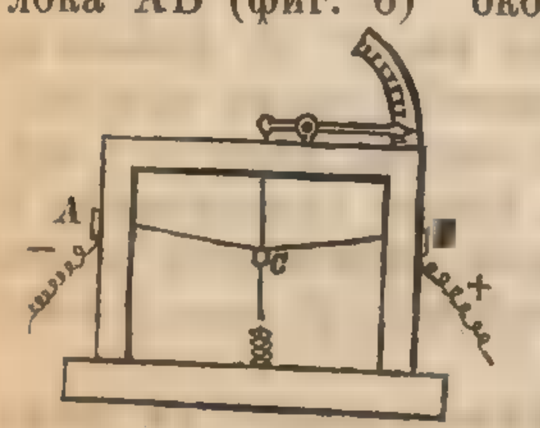
дитъ разница въ періодахъ колебаній и равнодѣйствующее движеніе совершается по кривымъ Лиссажу.

П. Штандель (Харьковъ).

Горѣніе воздуха. Въ учебникахъ химіи приводятъ описаніе прибора для показанія, что горѣніе есть явленіе относительное; т. е., что если водородъ, напр., горитъ въ хлорѣ, то и хлоръ горитъ въ водородѣ. Приборъ хотя и простъ, но все таки не для всѣхъ доступенъ. Можно наблюдать указанное явленіе и безъ всякаго прибора тому, у кого есть обыкновенная спиртовая лампа для приготовленія кофе. Если она имѣетъ поддувала, то никакихъ приспособленій и не нужно; если же нѣтъ, то стоитъ только ввести въ пламя горящаго спирта конецъ стекляной или металлической трубочки, открытой съ обоихъ концевъ. Тогда можно наблюдать, какъ въ парахъ спирта горитъ воздухъ. Видимы собственно два пламени: одно — наружное, пламя спирта, горящаго въ воздухѣ, другое внутреннее — воздуха, горящаго въ парахъ спирта.

П. Штандель (Харьковъ).

Новый амперметръ, весьма простой и удобный для лекціонныхъ цѣлей, устроенъ С. Я. Терешинымъ. Основанъ приборъ на удлиненіи проволоки, по которой идетъ токъ, вслѣдствіе нагрѣванія. Между вертикальными планками деревяной рамы натянута горизонтально проволока АВ (фиг. 6) около 0,25 метр. длины, проходящая черезъ ушко С, сдѣланное въ серединѣ вертикальной пружинки, заканчивающейся въ нижчей своей части пружинной спиралью и оттягивающей проволоку АВ книзу, а сверху прикрѣпленной къ короткому плечу рычажка; послѣдній помѣщенъ на верхей планкѣ рамы и концомъ своего длиннаго плеча указываетъ на дѣленія круговой шкалы. Такъ какъ уклоненія рычажка пропорціональны удлиненію проволоки АВ или ея температурѣ, т. е. квадрату силы тока, то приборъ можетъ служить для измѣренія перемѣнныхъ токовъ.



Фиг. 6.

В. Г.



Простой способъ установки астрономической трубы.—У подножья трубы (фиг. 7) укрѣпляется горизонтально деревяный или чугунный брусокъ ВМ и на немъ выбирается точка С такъ, чтобы линія АС была параллельна оси міра, т. е. чтобы уголъ АСВ равнялся географической широтѣ мѣста наблюденія. Въ точкѣ С дѣлается отверстіе ▪ къ этому отверстію пригоняется втулка такъ, чтобы при помощи ея возможно было закрѣпить бичевку, цѣпочку или нить, прикрѣпленную другимъ концомъ въ точкѣ С' вблизи объектива трубы. На проти-



Фиг. 7.

воположный конецъ трубы, вблизи окуляра, надѣвается свинцовое кольцо P, поддерживающее нить CC′ въ натянутомъ состояніи.

Для наблюденія устанавливаютъ штативъ трубы такъ, чтобы брусокъ BM былъ расположенъ съ сѣвера на югъ, концомъ M къ югу, отыскиваютъ звѣзду и укрѣпляютъ нить CC′ помощью втулки C. Тогда достаточно подталкивать слегка пальцемъ объективъ, чтобы звѣзда не выходила изъ поля зрѣнія. Конецъ трубы описываетъ тогда дугу радіуса CC′. Способъ этотъ годенъ въ описанномъ видѣ лишь для звѣздъ, расположенныхъ въ южной части небеснаго свода. Для наблюденія остальной части неба достаточно измѣнить положеніе нити и укрѣпить ее вблизи окуляра. (L'Astronomie). *В. Г.*

РАЗНЫЯ ИЗВѢСТІЯ.

Министерствомъ Народнаго Просвѣщенія выдана издателю „Вѣстника Опытной Физики и Элементарной Математики“, по примѣру прошлаго года, въ настоящемъ 1893 году денежная субсидія для поддержки журнала.

„L'intermédiaire des mathématiciens“ dirigé par *C. A. Laisant* et *Emile Lemoine* будетъ издаваться въ Парижѣ, ежемѣсячными выпусками, начиная съ января будущаго 1894 года. Подписная цѣна — 6 фр.

Чтобы познакомить читателей нашихъ съ высоко симпатичною и полезною цѣлью этого новаго французскаго изданія, помѣщаемъ здѣсь въ переводѣ выдержки изъ разосланнаго въ іюнѣ мѣсяцѣ предисловія къ будущему № 1.

„*Посредникъ Математиковъ*“ не имѣетъ ничего общаго съ нынѣ существующими математическими журналами; намъ кажется даже, что онъ не подходитъ точно также подъ типы различныхъ прежнихъ изданій. На избраніе заглавія насъ навело чтеніе хорошо извѣстнаго журнала „*Intermédiaire des chercheurs et des curieux*“, приносящаго несомнѣнныя услуги въ другой области“.

„Наша существенная цѣль заключается въ доставленіи лицамъ, занимающимся или интересующимся математикой, разъясненій, относящихся къ предмету ихъ изслѣдованій, рѣшеній предложенныхъ вопросовъ, или библіографическихъ указаній“.

„Всѣмъ извѣстно, какъ возрасло нынѣ число математиковъ по профессіи и любителей, и какъ математика сама разрослась отдѣльными вѣтвями и обогатилась результатами. Это влечетъ за собою необходимость спеціализаціи, благодаря которой часто не знаемъ что творится въ области сосѣдней съ тою, коей въ частности посвящено наше вниманіе. Такимъ образомъ нерѣдко случается, что рѣшеніе какого либо вопроса оказывается весьма затруднительнымъ и требующимъ большихъ затратъ времени и труда для того, кто въ этомъ рѣшеніи нуждается, въ то время какъ другому тотъ-же вопросъ показался бы либо давно извѣстнымъ, либо совершенно простымъ“.

„Стать по отношенію къ такимъ двумъ лицамъ въ роли посредника—это значитъ, слѣдовательно, оказать наукѣ услугу и способствовать ея успѣхамъ путемъ экономизаціи безполезныхъ усилій“.

„Эту-то роль мы и желаемъ придать нашему „*Посреднику*“. Съ этой цѣлью мы открываемъ доступъ всѣмъ, какіе будутъ предложены, вопросамъ, относящимся къ области наукъ математическихъ, какъ элементарныхъ такъ и высшихъ. Можетъ статься, многіе изъ такихъ вопросовъ потребуютъ лишь библіографическихъ простыхъ указаній, или выполненія легкихъ, но утомительныхъ вычисленій“.

„Каковыми бы эти доставляемые намъ вопросы ни были, авторамъ ихъ предоставляется право публиковать таковые либо за своею подписью, либо анонимно, или наконецъ подъ избраннымъ псевдонимомъ,—согласно желанію, заявленному въ письмѣ корреспондента къ одному изъ редакторовъ“.

„Въ большей части математическихъ журналовъ встрѣчаются предложенные для рѣшенія вопросы и задачи, но предлагающимъ таковые,—рѣшенія эти извѣстны, по обыкновенію, заранѣе. Здѣсь будемъ имѣть наоборотъ: лицо, предложившее вопросъ, само является наиболѣе заинтересованнымъ въ полученіи скораго на него отвѣта“.

„Въ XVII столѣтіи, ученые, подъ вліяніемъ взаимнаго недовѣрія, скрывали свои методы; наука подвинулась впередъ благодаря такому соревнованію. Нынѣ условія измѣнились: знаніе распространилось, открытія публикуются самими же авторами, коллективное усиліе съ успѣхомъ замѣнило индивидуальный трудъ нашихъ предшественниковъ. Такому-то коллективному усилію мы и желаемъ способствовать, предлагая въ видѣ совершенно новаго средства, нашъ журналъ для посредничества, и стремясь дать ему еще большее развитіе путемъ сбереженія времени, затрачиваемаго на изслѣдованія уже выполненныя“.

„Вторая часть нашего сборника будетъ посвящена отвѣтамъ. Таковые могутъ оказаться либо болѣе или менѣе обстоятельными рѣшеніями, *никогда* не уклоняющимся въ сторону отъ предложеннаго вопроса, либо вполнѣ сжатыми указаніями. Но во всякомъ случаѣ мы не позволимъ себѣ выйти изъ такихъ предѣловъ, и не будемъ печатать ни статей, ни мемуаровъ, ни даже простыхъ замѣчаній, не имѣющихъ непосредственной связи съ предложенными вопросами. Это не помѣшаетъ намъ, однако, при случаѣ, давать нашимъ корреспондентамъ, на сколько это окажется для насъ возможнымъ, соотвѣтственныя указанія касательно опубликованія ихъ трудовъ, согласно ихъ запросамъ“.

„Мы никогда не рѣшились бы задаться такою цѣлью, если бы разсчитывали только на свои собственныя силы и средства, необходимыя для того, чтобы сдѣлать такое посредничество полезнымъ. Мы не могли-бы давать требуемыхъ отвѣтовъ и указаній на всѣ получаемые и публикуемые нами вопросы, но, благодаря именно этой публикаціи, они могутъ броситься въ глаза читателямъ болѣе компетентнымъ, чѣмъ мы. Отъ нихъ то мы и ожидаемъ необходимаго для насъ сотрудничества, и надѣемся, что въ таковомъ они намъ не откажутъ. Подобно авторамъ вопросовъ, они могутъ также публиковать свои отвѣты за своей подписью, или подъ псевдонимомъ, или анонимно“.

„Намъ кажется, что основаніе такой корреспонденціи между математиками можетъ оказаться весьма полезнымъ. Что касается насъ лично, то, не можемъ не сознаться, что въ нашихъ собственныхъ изслѣдованіяхъ мы бы охотно и неоднократно рады были прибѣгнуть къ посредничеству такого журнала, если бы онъ существовалъ. Это и подало намъ мысль, объ его учрежденіи. Профессора, студенты, любители математики, думается намъ, станутъ прибѣгать къ пособію *„Посредника Математиковъ“* и, какъ въ рѣшеніи предлагаемыхъ вопросовъ, такъ и въ полученіи необходимыхъ для ихъ цѣлей указаній, будутъ находить удовольствіе и пользу такого сотрудничества“.

„Авторы вопросовъ и рѣшеній приглашаются—если это окажется для нихъ возможнымъ—вести всю корреспонденцію на французскомъ языкѣ. Однакожъ, они могутъ употреблять языки: латинскій, англійскій, нѣмецкій, итальянскій, испанскій или португальскій, и въ такомъ случаѣ сама редакція позаботится уже о переводѣ, что, впрочемъ, можетъ вызывать, подчасъ, нѣкоторое запаздываніе публикацій“.

„Если кружекъ математиковъ прійдетъ къ сознанію услугъ, предоставляемыхъ подобнаго рода публикаціями, мы достигнемъ этимъ самымъ другой еще цѣли, не менѣе важной чѣмъ предыдущая, ибо тогда установятся сами собою личныя сношенія и переписка между математиками одинаковой спеціальности, незнакомыми другъ съ другомъ. Такой обмѣнъ мнѣній, такія взаимныя сообщенія, на нашъ взглядъ, весьма благотворны. Наука—это великая миротворительница, наиболѣе могучій и благородный дѣятель цивилизаціи; занятія математикой, въ особенности, столь завлекательныя для тѣхъ, кто имъ посвятилъ себя, способны сближать людей, одушевляемыхъ одинаково пылкимъ рвеніемъ къ постиженію истины“.

Вмѣстѣ съ этимъ предисловіемъ было разослано еще открытое письмо за подписью обоихъ редакторовъ, съ просьбою теперь же прислать вопросы по нижеуказанному адресу. Вопросы эти, отдѣльно напечатанные, будутъ немедленно разосланы всѣмъ корреспондентамъ съ цѣлью полученія на нихъ отвѣтовъ еще до конца текущаго года. Такимъ образомъ редакція надѣется собрать матеріалъ для первыхъ №№ „Посредника“.

Вся корреспонденція должна быть адресована въ Парижъ или на имя издателя, или на имя одного изъ редакторовъ, а именно:

1) Librairie Gauthier-Villars et fils, 55 Quai des Grands-Augustins;

2) C.-A. Laisant, 162, Avenue Victor-Hugo;

3) E. Lemoine, 5 Rue Littré.—*)

---

*) Читатели нашего „Вѣстника“, которые пожелали бы пользоваться услугами новаго французскаго журнала и которыхъ затрудняли бы непосредственныя сношенія съ его редакціей по французски, могутъ присылать свои вопросы и отвѣты, написанные по русски, въ нашу редакцію, для перевода и отсылки по назначенію. Для болѣе подробнаго ознакомленія съ относящимися къ такому посредничеству вопросами, просимъ прочесть помѣщенное въ настоящемъ № заявленіе редакціи.

ЗАДАЧИ.

№ 511. Если возьмемъ какой бы то ни было треугольникъ ABC и произвольную точку M въ той же плоскости (лежащую внутри треугольника ABC, или внѣ его, или на его сторонѣ) и совершимъ путь отъ этой точки сперва къ вершинѣ A, но, не доходя до A, съ половины пути повернемъ къ вершинѣ B, опять не доходя, съ половины пути повернемъ къ вершинѣ C, отсюда такимъ же образомъ къ вершинѣ A, потомъ къ вершинѣ B, потомъ къ C и т. д., то послѣ n хожденій путь будетъ совершаться по треугольнику abc, находящемуся внутри треугольника ABC, подобному ему и составляющему $1/7$ его часть.

Вывести тѣ-же положенія тригонометрическимъ путемъ.

Доказать ту же теорему для четыреугольника, гдѣ внутренній четыреугольникъ всегда составляетъ $1/5$ даннаго четыреугольника.

Можно-ли обобщить теорему, составивъ формулу для многоугольника объ N сторонахъ?

А. Макаровъ (Спб.).

№ 512. Найти четырехзначное число, обладающее такимъ свойствомъ, что *приписавъ* къ нему слѣдующее за нимъ въ натуральномъ ряду число, получимъ точный квадратъ.

А. Гольденбергъ (Горки).

№ 513. Часовщикъ переводилъ часы съ одного часа на другой, причемъ было насчитано 76 ударовъ. Найти, какой часъ показывали часы и какой они показываютъ послѣ перевода, если извѣстно, что часы бьютъ также каждые полчаса. Сколько рѣшеній?

И. Вонсикъ (Красное Село).

№ 514. Пусть A, B, C и D вершины одного основанія правильной усѣченной пирамиды и M, N, P и Q—соотвѣтствующія вершины другого. 1) Опредѣлить отношеніе сторонъ основаній, если извѣстно, что діагональная плоскость отсѣкаетъ $1/7$ часть объема усѣченной пирамиды. 2) Опредѣлить объемъ усѣченной пирамиды по даннымъ $AB = a$ и $MN = b$ и если извѣстно, что плоскость, проходящая черезъ NP и перпендикулярная къ грани BCNP, дѣлитъ усѣченную пирамиду на двѣ равновеликія части.

Н. Николаевъ (Пенза).

№ 515. Опредѣлить радіусъ шара, касательнаго ко всѣмъ ребрамъ правильной треугольной пирамиды, у которой каждая сторона основанія равна a и каждое боковое ребро равно b.

П. Свѣшниковъ (Троицкъ).

№ 516. Рѣшить систему

$$2(x+y) = xy;\quad xy + yz + xz = 108;\quad xyz = 180.$$

И. Ок—чъ (Варшава).

№ 517. Доказать, что основанія прямыхъ, проведенныхъ въ одномъ смыслѣ изъ какой нибудь точки M окружности, описанной около треугольника ABC къ сторонамъ его подъ даннымъ угломъ α, лежатъ на одной прямой (обобщеніе теоремы о прямой Симсона).

А. Рѣзновъ (Самара).

№ 518. Свѣтящаяся прямая, помѣщенная перпендикулярно къ главной оси собирающаго стекла въ разстояніи 35 цм. отъ него, даетъ на экранѣ за стекломъ изображеніе длиной въ 25 мм. Чему равна длина свѣтящейся прямой, если фокусное разстояніе стекла равно 25 цм.

(Заимств.) *Д. Е.* (Ив.-Вознес.).

РѢШЕНІЯ ЗАДАЧЪ.

№ 337 (2 сер.). Показать, что ортоцентръ дѣлитъ высоты треугольника на части, произведеніе которыхъ есть величина постоянная.

Пусть высоты AA′, BB′ и CC′ треугольника ABC пересѣкаются въ точкѣ O. Такъ какъ $\triangle AOB_1 \infty \triangle BOA_1$, а $\triangle BOC_1 \infty \triangle COB_1$, то

$$AO.\,A_1O = BO.\,B_1O = CO.\,C_1O.$$

К. Щиголевъ (Курскъ); *В. Шишаловъ*, *В. Баскаковъ* (Ив.-Вознес.); *В. Перельцвейгъ* (Полтава); *В. Буханцевъ* (Борисоглѣбскъ); *П. Хлѣбниковъ* (Тула); *П. Ивановъ* Одесса.

№ 340 (2 сер.). Рѣшить уравненіе

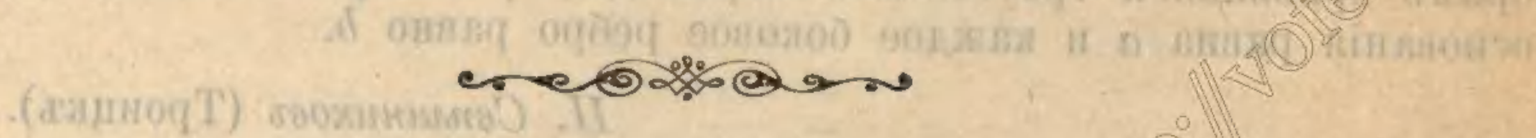
$$a(x^2 - px + q)^2 + b(x^2 + px + q)^2 = x^2.$$

Дѣля уравненіе на x^2, найдемъ

$$a\left(x + \frac{q}{x} - p\right)^2 + b\left(x + \frac{q}{x} + p\right)^2 = 1,$$

откуда легко опредѣлимъ $x + \frac{q}{x}$, а слѣдовательно и x.

И. Вонсикъ (Воронежъ); *В. Перельцвейгъ* (Полтава); *В. Буханцевъ* (Борисоглѣбскъ); *П. Хлѣбниковъ* (Тула); *П. Ивановъ* (Одесса); *А. Охитовичъ* (Сарапуль); *В. Шидловскій* (Полоцкъ); *П. Писаревъ* (Курскъ).



Редакторъ-Издатель Э. К. Шпачинскій.

Дозволено цензурою. Одесса, 21-го Августа 1893 г.
„Центральная типо-литографія“, уг. Авчинникова пер. и Почтовой ул., д. Болгарова.